550-16

TA48 小角度发生器使用说明书

Taylor Hobson

PO Box 36, 2 New Star Road, Leicester, LE4 9JQ

England

Spectrum Metrology

Unit 8, Ireton Avenue, Leicester, LE4 9EU

Tel (44)(0)116 276 6262, Fax (44)(0)116 276 6868,

www.spectrum-metrology.co.uk

1.基本描述

TA48 小角度发生器（图 1）主要用于精确的检测小角度偏离，诸如自动准直仪，量角器和气泡水平仪之类的仪器。

TA48 的滚筒末端有一个可以旋转的横梁,在另一个末端由一个已知的大直径测微鼓轮取代.铁钻垂直于基座上安装的钢球（图 2）

横梁上面带有一个反射镜,它可以安装在两端用于自动准直仪检测。一个小的带有可调 v 形块的底座可用来检查气泡.当螺旋千分尺在其中间位置的时候，带有可调平衡锤的杠杆可以将测微计铁砧的接触力减少到 100gf(0.98 牛)。为了防止损坏铁砧，可通过使用副杠杆,将测微计横木的末端升起或下降。

另外一种获得精确偏差度的方法是使用滑规,它的附件可以取代测微计（图 3）其附件的铁砧带有 3 个小球，分别固定在滑轨上,由大直径球体支撑,平行于横梁.附件上放置了一个重物使触点压力和测微计的触点压力相等.没有必要再去调整主要的平衡锤.这个副杠杆可以小心地将铁砧降低到滑规上而没有任何损坏.

2.技术参数

测微鼓的一个分辨率：0.635mm，移动横梁 5 min of arc

鼓刻度：1 弧秒

游标尺的读数至：0.1 弧秒

总量程：200 min of arc
（当千分尺在中间位置的时候，反射镜是在 90 度，在 2 min of arc 之内）
反射镜从底座到中心的高度：76.2mm 和 114.3mm

正弦臂长：436.613mm
（从滚筒枢轴的中心到铁砧球的中心）

建议铁砧触点压力：100gf

反射镜的直径：45mm

可调 v 形间隔：0-115mm

基座顶端有效截面的长度：405mm

底座的总体面积：508X254mm

近似重量：25.4Kg

3.组装

在 V 型槽中放置两个滚筒，将它们向外放置，将横梁放在原位。

通常，所有的调节都是在工厂进行的，但是如果这些调节受到妨碍的话，按照如下步骤检查:

1）检查钢球的中心在测微计钢钻的正下方。如果有必要，通过拧松螺丝，支撑钢球保留支架，然后再重新定位支架。

2）检查铁钻的触点压力是否接近 100gf，还有测微鼓是否在中间的位置。如果有必要的话，调节平衡力。

4.使用方法

4.1 标定自准直仪

在水准基点或者是反射镜的对面，将测微计位于中心位置,然后再定位自动准直仪。旋转自动准直仪读出在垂直面的偏斜度读数,然后调整它的位置直到被送回的图像位于自动准直仪视野的中心.调整自动准直仪的读数从零开始(读数记为 A1)，然后调整角度发生器的千分尺位于图像的中心(读数记为 M1).设置自动准直仪的千分尺到下一个需要被检查的刻度(记为 A2) ,然后通过调节角度发生器的千分尺把图像带回到这个位置(读数记为 M2)。自动准直仪的误差如下:

(M2-M1) -– (A1-A2)

对于自动准直仪来说,从目镜分划板读数或者是从表头刻度读数，方法是一样的,但是 A1 和 A2 的读数需要参照仪器的尺度.

4.2 检查气泡

1. 在横梁的顶端放置一个 V 字形的小瓶
2. 调节千分尺到气泡的中心注意读数
3. 重新调节千分尺以便于气泡游走一个刻度,然后注意千分尺的读数
4. 通过小瓶的刻度显示两次读数,其差值就是真正的角度偏离数.

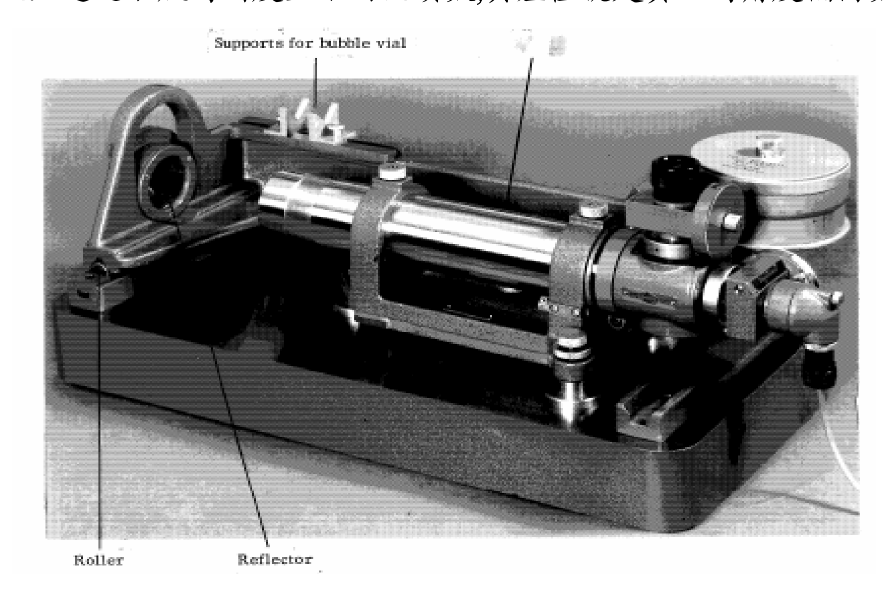


图 1 带有自准直仪的小角度发生器

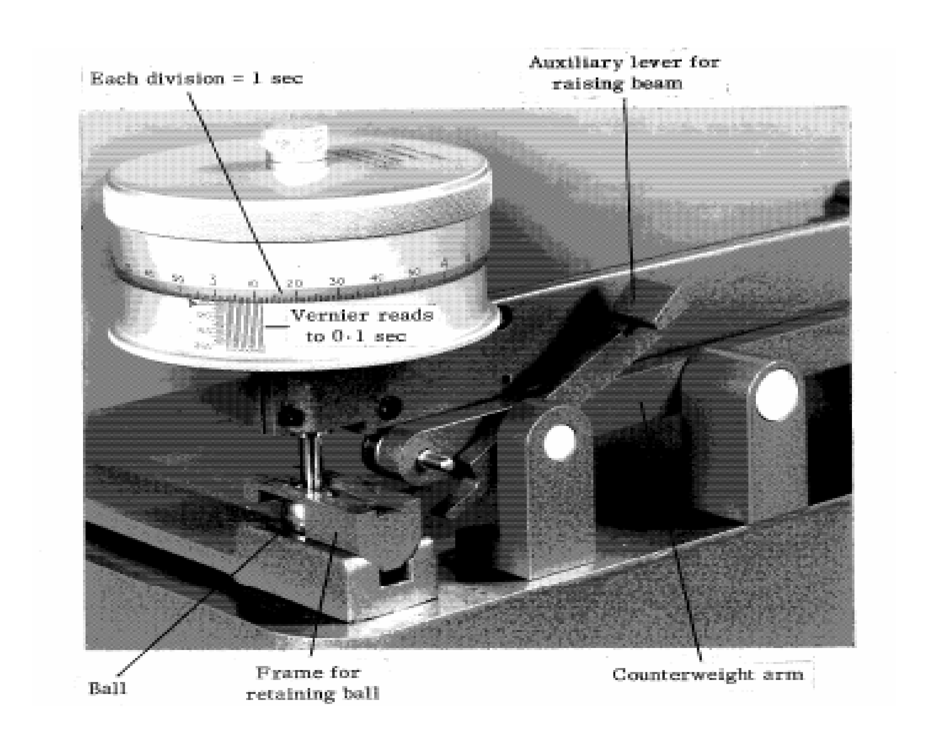


图 2 测微计

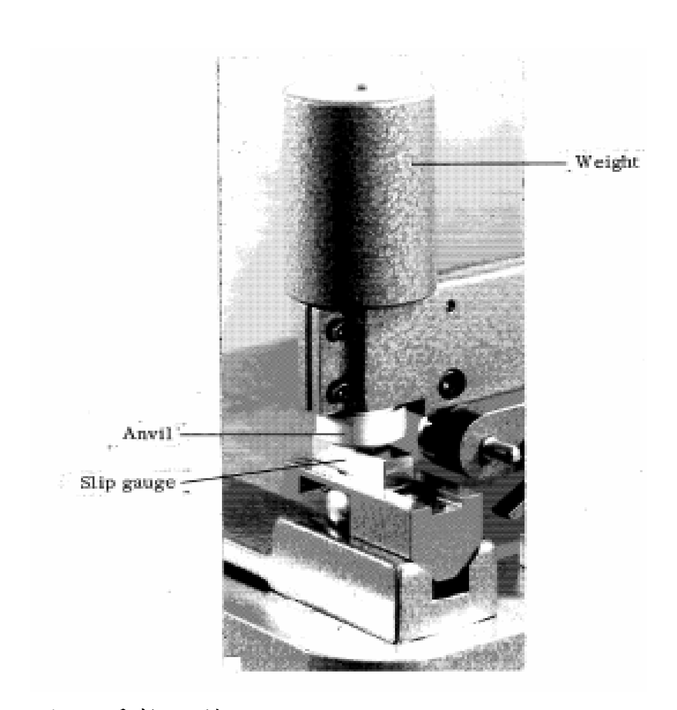


图 3 滑轨附件

4.3 使用滑轨
用滑轨附件替代测微计（图 3)，然后将其砝码置其顶端。在铁钻的下方放置一个 0.5gf 的重物，这将会使其接近和测微计相关的中间位置。将滑轨的厚度增加了 0.005，是为了获得 1 弧分的挠曲度，还有其它成比例的挠曲度。

5. 测量
a) 保持滚筒，标定球和铁钻清洁，不要有灰尘。
b) 检查测微计的螺丝是否灵活。如果需要调节，拧开鼓顶端的旋钮移去盖子。小心的拧紧或者松开螺纹卡圈，使之可以在主轴的周围可以被看到。
c) 如果长时间不使用仪器，用罩子罩在基座的顶部和其它容易生锈的表面，防止其生锈。

1. 描述
1.1 型号 TA-48 A.C.D.小角度发生器由泰勒霍普森生产。
1.2 关于 TA48 的描述有很多，编号为 556-16 的 TA48 的出版物仅在下面这些方面有些不同。
1.3 2inX3.5in 的双边平面镜到 3μin 支点末端的正弦臂，协助了自准直仪更好的标定，自准直仪的外形尺寸排除了它的位置在角度发生器的基座上。通过利用平面镜的背面对这些自准直仪进行标定。通过调节螺丝，可以给平面镜的旋转提供一个限制性的倾斜度，这样就促进了正在标定的自准直仪的最初安装。
1.4 梯形棱镜（转像器）可以为双轴自准直仪的标定排除了自准直仪的外形旋转到 90 度的必要性，当标定测微计的位置在水平的垂直线上。一套相配的鸠尾导轨安装在角度发生器的基座上，梯形棱镜可以安装在角度发生器的前面或是后面。梯形棱镜的位移精度是 90°±5min，塔差误差是±30 弧秒。

2. 角度发生器的设置和存放

角度发生器的设置需按如下步骤进行:
注意: 为了获得完美的精度，需要更仔细的注意温度变化和角度发生器之间的移动。如果可以，我们建议在标定任何光学工件或是带有角度发生器的仪器的时候，最好能够在一个温度可以控制，免除振动的房间里进行。

2.1. a)打开存储容器，小心的移开角度发生器的基座，正弦臂，测微计和反射镜，连个精度滚筒和梯形棱镜。然后将这些零件放在铸铁平板上或是花岗岩平板上，或者是类似的桌面。

注意: 角度发生器的基座非常重，需要两个人一起小心的搬运，以避免对基座不必要的损伤。

b)花岗岩或是铸铁平板有足够的能力支撑角度发生器，除了角度发生器基座，任何仪器都可以在基座上或是基座的背面上进行标定，基座背面的外形尺寸排除了角度发生器基座的位置。

c)对平板上的角度发生器基座和测微计末端相邻的地方调心，这样做就很容易接近测微鼓和角度发生器后面的最大距离。

d) 将两个精密滚筒放在正弦臂支点末端的基座的 V 形块中（一个和垫块相邻）。
e) 需仔细的设置滚筒上的正弦臂，测微铁钻应该置于精密轴承球体的上方。
f) 确保两个梯形棱镜的压杆松开，然后滑动梯形棱镜（内接面向上）安装支架的前面或是后面，这取决于被标定仪器的位置。
g) 角度发生器的最初设置步骤已经完成了。现在唯一的设置程序就是被标定仪器的最后精调。

2.2 如果很长时间不使用角度发生器，应该将其拆除存放，以免造成零部件不必要的意外损坏或者是丢失。

a) 松开两个梯形棱镜的压杆。将梯形棱镜从安装支架取下来，将其放在合适的存储容器中。
b) 小心地将正弦臂和反射镜从角度发生器的基座上取下来，连同两个精密滚筒将其放置在合适的存储容器中。
c) 小心地将基座从平板面移开，放置在存储容器中。

3. 自准直仪标定

3.1 标定自准直仪的目的是决定自准直仪是否还能继续使用，同时可以确保测微鼓和光学系统是否在仪器要求的范围之内。
3.2 因为所有类型，尺寸和配置的自准直仪都能够在型号为 TA-48ACD 小角度发生器上标定，因此下面的标定说明材料覆盖了典型的自准直仪，包括了一下特点：
a. 双轴
b. 每个轴全程是十分
c. 直接读数
d. 辊身直径 2.25 英寸
e. 自准直仪限制在它可调的夹具范围内
f. 自准直仪和夹具都很短，可以放在角度发生器基座上进行标定

3.3 尽管存在差异，但是真正的标定程序在本质上是一样的。挑选合适的标定间隔（分和秒），然后按照下面常规的标定程序对真正的仪器进行标定。程序如下：
a. 将角度发生器从存储器中取出安装，如果需要，可按照图 2.2 中的步骤进行。
b 在角度发生器基座上设置角度发生器。物镜的末端面向梯形棱镜，距离接近一英寸，机械轴可以横行校直。因为梯形棱镜是一个图像旋转器，它可以标定双轴自准直仪的测微计，而不需要进一步的调节，或者是旋转自准直仪。因此，自准直仪的目镜末端离梯形棱镜是否有足够的距离就显得特别重要，以便于可以移动或更换，而不需要重新定位自准直仪。
c. 松开两个梯形棱镜的固定螺栓，小心地将其从支架移开。 在完成第一个测微计的标定步骤后，在前面的安装支架上再重新安装梯形棱镜。

d. 将电源线插入合适的源头，点亮自准直仪的照明灯。在基座范围内旋转自准直仪直到计数的设置线接近水平和垂直的位置。如果提供终点挡板，在基座到另一个终点挡板的范围内旋转自准直仪。

e. 如果气泡水平仪是可调基座的一部分，那么就可以把他当作一个近似的调平装置，可用来调平自准直仪。

f. 设置反射镜倾斜可调螺丝钉在它可调的范围之内。角度发生器的测微鼓将其设置在任何一个归零的位置，同时提供在任意一个方向上 5 分的再调节（ 测微鼓的一个完整转数）。建议的零位置通常是指测微计范围的中心。

g. 调节自准直仪的测微鼓到 5 分，0 秒。通过手动调节自准直仪在基座上的位置。如果有必要的话，可从左到右移动角度发生器基座上的自准直仪，以便于可以看到视野中反射的图像。

h. 将自准直仪的目镜调焦到做好的位置，排除视差。当通过目镜观察自准直仪的时候，调节灯和灯罩的位置（如果可调的话），以便于获得视野中最佳的明亮度和均匀的照明。

i. 重新调节基座上的自准直仪直到水平返回的图像接近计数线之间中间的图像。按照要求从左到右移动角度发生器基座上的自准直仪。通过旋转自准直仪，直到垂直的快速定向没有来自角度发生器的水平返回图像，当从自准直仪目镜观察的时候。

j. 使用基座调节螺丝，调平垂直和水平方向返回来的图像，使其尽可能的接近计数设置线。通过角度发生器反射镜调节螺丝，精确的调平水平方向返回来的图像。

k. 从原始的设置旋转角度发生器测微鼓 5 分（一个完整的顺时针旋转）

注意：当对测微鼓进行设置的时候（自准直仪和角度发生器测微计），在一个方向旋转仅是为了排除反斜线的影响。如果设置是上射式的，通过近似的设置在同一方向反转测微鼓的反面。

l. 调节自准直仪上的测微鼓直到水平返回的图像接近计数线之间中间的图像。记录下测微鼓和其相关的分读数，标定数据表单上有已知数。具体请参考图 3-1 中典型的标定数据表单。

m. 替换从自准直仪测微鼓中间叉开的位置的返回的图像，然后再返回到中间的位置，表明标定数据表单上的读数。重复这样做，直到在标定数据表单上形成一系列的三个读数。

n. 从当前的设置旋转角度发生器的测微鼓 10 分（两个完整的顺时针旋转）

o. 重复步骤 3.31 和 3.3m.

p. 步骤 3.3m 和 3.3o 中两组平均读数的差别在于其放大目镜不同。检查仪器的规格确保误差在规定的范围之内。

q. 下面的步骤是检查自准直仪标定的间隔在一分或者是六秒的间隔。这个步骤总是遵循着整体的放大标定。它是在自准直仪移开角度发生器之前进行的。在测试期间，自准直仪的任何再调节都是无效的，需要重新标定。

1. 在整个标定过程中，从最后的位置旋转角度发生器测微鼓 10 分（两个完整的顺时针转数）。
2. 调节自准直仪上的测微鼓直到水平返回的图像精确的在计数线之间中间的位置。记录下测微鼓和其相关标定数据表单上的分读数，
3. 替换从自准直仪测微鼓中间叉开的位置的返回的图像，然后再返回到中间的位置，表明标定数据表单上的读数。重复这样做，直到在标定数据表单上形

成一系列的三个读数。

4. 从最开始的位置，逆时针旋转角度发生器测微鼓 1 分。
5. 重复步骤 3.3q(2).
6. 重复步骤 3.3q(3).
7. 重复步骤 3.3q(4).,和 3.3q(6)-逆时针旋转角度发生器测微鼓，以 1 分为间隔，直到在每分的间隔中形成一系列的三个读数。
8. 旋转自准直仪测微鼓直到相关的分计数器在 4 分 30 秒的位置。测微鼓近似于 0 的位置。如果有必要的话，旋转测微鼓到 0 的位置。
9. 旋转角度发生器的测微鼓直到水平返回的图像精确的在计数线之间中间的位置。
10. 重复步骤 3.3q(7).，逆时针旋转角度发生器的测微鼓，以 6 秒为间隔，直到在每 6 秒的间隔中形成一系列的三个读数。范围在 4 分 30 秒到 5 分 30 弧秒之间。
11. 当进行完所有 0 到 10 分，以 1 分为间隔的读数和 4 分 30 秒到 5 分 30 秒范围内，以 6 秒为间隔的读数之后，计算每组三个读数的平均值。从平均读数，可以看出每组读数和已知数（第一个）的偏差，以及每个设定值之间的间隔偏差。检查仪器的规格，确保标定误差在其允许的范围之内。

r. 在完成第一个测微鼓的标定步骤后，我们将按照下面的步骤对其它的测微鼓进行标定。

1. 不需要动用角度发生器基座上的自准直仪，小心地将梯形棱镜安装在最前面的安装支架上，面朝上。校直梯形棱镜的机械轴，然后通过上移或下移梯形棱镜校准自准直仪，如果有要求的话，当接近校直的时候，用两个紧固柄固定梯形棱镜。
2. 将角度发生器的自准直仪置于任意零位置，可以在任意一个方向上有 5 分的再调节（测微鼓的一个完整转数）。我们建议的零位置通常是在测微计量程范围的中心。
3. 如果需要，可调节自准直仪的测微鼓到 5 分，零秒。
4. 运用角度发生器反射镜调节螺丝，精确的调心计数设置线之间垂直返回的图像。
5. 从原设置处，旋转角度发生器测微鼓 5 分（一个完整的顺时针转数）。
6. 调节自准直仪上的测微鼓，直到垂直方向返回的图像精确的在计数设置线的中间，记录下测微鼓和相关的分计数器读数。
7. 替换从自准直仪测微鼓中间叉开的位置的返回的图像，然后再返回到中间的位置，表明标定数据表单上的读数。重复这样做，直到在标定数据表单上形成一系列的三个读数。
8. 从当前的设置旋转角度发生器的测微鼓 10 分（两个完整的顺时针旋转）
9. 重复步骤 3.3r(6)和 3.3r(7).
10. 步骤 3.3r(7)和和 3.3r(9)中两组平均读数的差别在于其放大目镜不同。检查仪器的规格确保误差在规定的范围之内。
11. 重复步骤 3.3q 和所有附属的步骤。注意垂直返回的图像应在计数设置线的中间，而不是水平返回的图像。

s) 重复步骤 3.3r 和所有附属的步骤，自准直仪的标定步骤是完整的，自准直仪可以从角度发生器移开。

4. 保养和修理指南

4.1 一般概述

型号 TA 148ACD 小角度发生器是一个很坚固的精密测量仪器，除了操作比较粗糙外，不需要维修。尽管如此，如果需要维修，可替换损坏的部件，可参考图 5，工件清单，是组成角度发生器的一些单独的工件和组合描述。

4.2 反射镜清洁

请按照如下的步骤清洁角度发生器的反射镜。

a) 用驼毛刷仔细清理所有的灰尘和污垢。
b) 用一块干净的，干燥的，柔软的不起毛的布小心的擦拭。
c) 往反射镜的表面呵气，然后轻轻的用拭镜纸擦拭透镜。
d) 如果没有去除表面上所有的灰尘，用清洁液浸湿拭镜纸，用驼毛刷或者是镜头薄纸擦拭。注意：永远不要把清洁液直接倒在反射镜表面，要节约使用清洁液。

4.3 保养

角度发生器的保养仅限于保持其清洁，免受任何灰尘或腐蚀的堆积。使用干净的不起毛的布对仪器进行定期的擦拭。通过机械油这层非常薄的膜可以保护基座免受任何的腐蚀。

4.4 如果任何工件通常不会移动，类似于库存之中的东西，我们一般是通过它的声音来辨别它的好坏情况。那么它损坏的原因就有可能是弯曲，而不是没有足够的润滑油造成的。如果上润滑油是非常必要的，那么我们要节约使用任何高质量商品等级的机械油。